

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant:

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

日本国特許  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

09/988 05.06.00

JP00/3633

EJU

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日  
Date of Application:

1999年 6月 4日

27 JUL 2000

出願番号  
Application Number:

平成11年特許願第158088号

出願人  
Applicant(s):

サンスター技研株式会社  
ユニサンスター ビービー

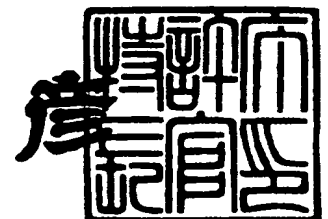
PRIORITY  
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 6月29日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

近藤隆彦



出証番号 出証特2000-3052002

【書類名】 特許願

【整理番号】 990121

【提出日】 平成11年 6月 4日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B62K 11/00

【発明者】

【住所又は居所】 滋賀県甲賀郡甲西町北山台 3-2-4

【氏名】 吉家 彰人

【発明者】

【住所又は居所】 滋賀県大津市美空町 1-23-204

【氏名】 小勝 京介

【特許出願人】

【識別番号】 390008866

【氏名又は名称】 サンスター技研株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 597044818

【氏名又は名称】 ユニースター ビービー

【代理人】

【識別番号】 100089705

【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目 2 番 1 号 新大手町ビル 2  
06区 ユアサハラ法律特許事務所

【弁理士】

【氏名又は名称】 社本 一夫

【電話番号】 03-3270-6641

【選任した代理人】

【識別番号】 100071124

【弁理士】

【氏名又は名称】 今井 庄亮

【選任した代理人】

【識別番号】 100076691

【弁理士】

【氏名又は名称】 増井 忠次

【選任した代理人】

【識別番号】 100075236

【弁理士】

【氏名又は名称】 栗田 忠彦

【選任した代理人】

【識別番号】 100075270

【弁理士】

【氏名又は名称】 小林 泰

【選任した代理人】

【識別番号】 100092761

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐野 邦廣

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 051806

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9721502

【包括委任状番号】 9800928

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電動アシスト自転車

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ペダル踏力により回転するドライブ軸の踏み込みトルクに基づいて前記ペダル踏力を補助するための電動力を付加する電動アシスト自転車であって、

前記ドライブ軸の実質的に一方向の回転のみをスプロケットに伝達するように前記ドライブ軸と前記スプロケットとを連結する一方向クラッチ手段と、

前記ペダル踏力により生じる前記一方向クラッチ手段の変形に基づく歪み変位量を検出する検出手段と、

前記検出手段により検出された歪み変位量に基づいて前記踏み込みトルクを演算するトルク演算手段と、

を有する電動アシスト自転車。

【請求項 2】 前記一方向クラッチ手段は、前記ペダル踏力により前記ドライブ軸が前記一方向に回転するとき、前記ドライブ軸と前記スプロケットとの間に生じる応力の拮抗により弾力的に変形する、請求項 1 に記載の電動アシスト自転車。

【請求項 3】 前記一方向クラッチ手段はラチェットギヤである、請求項 2 に記載の電動アシスト自転車。

【請求項 4】 前記ラチェットギヤは、前記ペダル踏力により前記ドライブ軸が前記一方向に回転するとき、主として該ドライブ軸の軸方向に沿って弾力的に伸長するように変形する、請求項 3 に記載の電動アシスト自転車。

【請求項 5】 前記ラチェットギヤは、

前記ドライブ軸に対して回転せず且つその軸方向に沿って摺動自在に該ドライブ軸に連結され、前記スプロケットに相対する面に複数のラチェット歯が形成されたラチェット歯部と、

前記ラチェット歯部の歯に嵌合するため前記スプロケットの表面に固定された、弾性を有するラチェット駒と、

前記ラチェット歯部に対し前記ラチェット駒に向かう軸方向に弾性力を作用す

る弾性手段と、

を有する、請求項 4 に記載の電動アシスト自転車。

【請求項 6】 前記ラチェット駒は、前記ペダル踏力により前記ドライブ軸が前記一方向に回転するとき、係合する前記ラチェット歯から受ける前記ペダル踏力に対応する起力によって前記弾性力に抗して立ち上がり、これによって前記ラチェット歯部の軸方向の変位を生じさせる、請求項 5 に記載の電動アシスト自転車。

【請求項 7】 前記ラチェット駒は、隣接する前記ラチェット歯の間に係合する、弾性力を持つ複数の爪部材を前記スプロケットの表面上に等角度毎に環状に配置してなる、請求項 5 又は請求項 6 に記載の電動アシスト自転車。

【請求項 8】 前記ラチェット歯部は、  
前記ドライブ軸を外包して摺動可能な筒部と、  
前記筒部の内壁をその内直径に亘って橋渡しする板部材を有し、該板部材が前記ドライブ軸に軸方向に沿って該軸を貫通するように形成された細長い溝に摺動自在にはめ込まれてなる、回り止め部と、  
前記筒部の外縁から径方向に延在する外周部と、  
前記外周部のスプロケットと対向する面上にその周囲に沿って形成された複数の剛性のラチェット歯と、

を有する、請求項 5 乃至請求項 7 のいずれか 1 項に記載の電動アシスト自転車

【請求項 9】 前記弾性手段は、前記筒部内で、筒の長さ方向に沿って伸縮するコイルバネであり、該コイルバネの一方の端部は前記回り止め部に当接し、他方の端部は、前記ドライブ軸に固定されている、請求項 8 に記載の電動アシスト自転車。

【請求項 10】 前記検出手段は、前記歪み変位量として前記ラチェット歯部の軸方向の変位量を検出するように車体フレームに対して固定された位置センサである、請求項 5 乃至請求項 9 のいずれか 1 項に記載の電動アシスト自転車。

【請求項 11】 前記スプロケットを保持する、弾性を備えた保持手段を更に有し、

前記検出手段は、前記一方向クラッチ手段の前記変形によって歪み若しくは変位した前記保持手段の歪み変位量を検出する、請求項 1 に記載の電動アシスト自転車。

【請求項 1 2】 前記保持手段は、前記スプロケットを車体フレームに対して回転自在に保持する、請求項 1 1 に記載の電動アシスト自転車。

【請求項 1 3】 前記一方向クラッチ手段は、前記ペダル踏力により前記ドライブ軸が回転するとき、主として該ドライブ軸の軸方向に沿って前記保持手段に応力を作用するように変形する、請求項 1 1 又は請求項 1 2 に記載の電動アシスト自転車。

【請求項 1 4】 前記検出手段は、前記保持手段の表面上に取り付けられ、該保持手段の応力歪みを検出する歪みゲージである、請求項 1 1 乃至請求項 1 3 のいずれか 1 項に記載の電動アシスト自転車。

【請求項 1 5】 前記一方向クラッチ手段の軸方向幅と前記保持手段の軸方向幅とが軸位置において互いに重なり合う領域を有するように、前記保持手段が、前記スプロケットを保持する、請求項 1 1 乃至請求項 1 4 のいずれか 1 項に記載の電動アシスト自転車。

【請求項 1 6】 前記保持手段は、前記スプロケットの前記一方向クラッチ手段の取り付け側と反対側から前記スプロケットを保持する、請求項 1 5 に記載の電動アシスト自転車。

【請求項 1 7】 前記スプロケットは、スプロケット面から一方の板面側に延在する、中空の延長筒部を有し、

前記中空延長筒部の内部の中空部分には、前記一方向クラッチ手段が収容され、前記保持手段は、前記中空延長筒部の外側周囲から前記スプロケットを保持する、請求項 1 6 に記載の電動アシスト自転車。

【請求項 1 8】 前記中空延長筒部の外側周囲には、ベアリングが嵌合され、前記保持手段は、前記ベアリングを車体フレームに対して固定保持する、請求項 1 7 に記載の電動アシスト自転車。

【請求項 1 9】 前記ベアリングは、径方向及び軸方向の両荷重に対応する、請求項 1 8 に記載の電動アシスト自転車。



【請求項 20】 前記保持手段は、前記ベアリングを覆った状態で支持するように形成され、その一端部が車体フレームに対して固定された皿状の弾性体である、請求項 18 又は請求項 19 に記載の電動アシスト自転車。

【請求項 21】 前記ペダル踏力を補助するための前記電動力は、前記スプロケットに嵌合するスプロケット駆動ギヤを介して伝達される、請求項 1 乃至請求項 20 のいずれか 1 項に記載の電動アシスト自転車。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ペダル踏力を補助するように動力を付加する機構を備えた電動アシスト自転車に係り、より詳しくは、ドライブ軸の実質的に一方向の回転のみをスプロケットに伝達する一方向クラッチ手段の変形に基づく歪み変位量から踏み込みトルクを求める、電動アシスト自転車に関する。

【0002】

【従来技術】

従来より、ペダル踏力に応じて回転機構に作用する踏み込みトルクを検出し、検出された踏み込みトルクの変化に基づいて電動トルクを印加することによってペダル踏力を補助する電動アシスト自転車が提案・実施されている。このような電動アシスト自転車の踏み込みトルクの検出機構として、従来では、クランクシャフト内又は後輪車軸上にペダル踏力に応じてねじれ変形するトーションバーを備え、該トーションバーのねじれ変形をトーションバーに連結されたカム等により直線運動に変換し、この直線運動に連動したポテンシオメータの抵抗の変化を入力トルクとして検出するか、或いはトーションバーのねじれ回転角度を直接検出する技術などがある。

【0003】

しかし、上記技術では、クランクシャフト等に新たにトーションバーを組み込むため、トルク検出機構が占めるスペース及び重量が大きくなり、また従来の車体フレームを大幅に変更しなければならないという問題が発生する。更に、トーションバーのねじれ変形を直線運動に変換するカムを設けたり、或いは、バーの

両端から各々ねじれ回転角度を直接検出する手段を付加しなければならず、更に機構が複雑化するという問題もある。

#### 【0004】

そこで、トルク検出機構の軽量化及び簡素化を図るため、ペダル踏力が作用したとき、クランク軸側から直接該ペダル踏力が作用する駆動部分と、該駆動部分に連結され、踏み込みトルクを車輪回転機構に伝達する被駆動部分との間に生じる回転位相差を、クランクの軸方向の変位量に変換する手段を設け、該軸方向の変位を踏み込みトルクとして検出する技術が提案された。

#### 【0005】

例えば、特開平 8 - 2 3 0 7 5 6 号には、ペダルへの入力をクランク軸側から受けて他の機構に伝達する円板部材（スプロケット等）をクランク軸と同軸をなした状態で回転可能かつ軸方向に移動可能にフレームに支持し、クランク軸を内側に挿通させた状態で一端部がクランク軸に固定され他端部が上記円板部材に固定されたコイルスプリングを設け、踏み込みトルクによるコイルスプリング両端の回転位相差に応じて該コイルスプリングがクランク軸方向に伸長することによって発生する円板部材のフレームに対する距離変化を踏み込みトルクに対応する物理量として検出する技術が開示されている。

#### 【0006】

また、特開平 1 0 - 7 6 9 8 7 号には、ドライブ軸に直接連結された駆動円盤と、スプロケットに直接連結された従動円板と、駆動円盤と従動円盤との間に介在された 2 枚の U 字状スプリングプレートと、駆動円盤と従動円盤との外周部の接触部分に設けられ、両円盤の回転位相差を軸方向変位に変換するため互いに係合して軸方向に摺動可能なカム部と、駆動円盤を外包して該円盤と共に軸方向に摺動可能なスライドカップと、該スライドカップにその接触子が係合して軸方向の変位を検出するポテンシオメータと、スライドカップを軸方向に被駆動円盤側に付勢するコイルばねと、を備えたトルク検出機構が開示されている。

#### 【0007】

#### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記特開平 8 - 2 3 0 7 5 6 号に記載されたトルク検出機構で

は、機構の簡素化を達成しているが、踏み込みトルクの大きさに応じて拵徑及び縮徑して軸方向に伸縮するコイルスプリングを、クランク軸と同軸をなした状態でフレームに支持するため、クランク軸が全体として軸方向に長くなってしまい、トルク検出機構の省スペース化という課題を十分に解決できていない。更に、ペダル踏力に抗するべく高い剛性及び大きな弾性率をもたされた、この重く大型のコイルスプリングの新たな追加によって、トルク検出機構の軽量化という課題も十分に解決できない。

## 【0008】

また、上記特開平10-76987号に記載されたトルク検出機構においても、カム部を各々備え、回転位相差に応じて軸方向に摺動する駆動円盤及び従動円板を新たに追加しているため、上記従来技術と同様にトルク検出機構の省スペース化及び軽量化が十分に達成できていない。

## 【0009】

本発明は、上記事実に鑑みなされたもので、従来の車体フレームの変更を最小限に抑え、トルク検出機構の簡素化、省スペース化及び軽量化を達成した、電動アシスト自転車を提供することを目的とする。

## 【0010】

## 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、請求項1の発明は、ペダル踏力により回転するドライブ軸の踏み込みトルクに基づいて前記ペダル踏力を補助するための電動力を付加する電動アシスト自転車において、前記ドライブ軸の実質的に一方向の回転のみをスプロケットに伝達するように前記ドライブ軸と前記スプロケットとを連結する一方向クラッチ手段と、前記ペダル踏力により生じる前記一方向クラッチ手段の変形に基づく歪み変位量を検出する検出手段と、前記検出手段により検出された歪み変位量に基づいて前記踏み込みトルクを演算するトルク演算手段と、を有する。

## 【0011】

請求項1の発明では、ペダル踏力が付与されてドライブ軸が一方向（自転車の前進方向に対応する）に回転するとき、この踏み込みトルクが一方向クラッチ手

段を介してスプロケットに伝達される。このスプロケットには、例えばチェーンからの引張力が負荷として作用し、この負荷と踏み込みトルクとの拮抗による応力のため、一方向クラッチ手段は歪むか及び／又は所定の方に沿って変位するように変形する。ここで、一方向クラッチ手段の変形に基づく前記歪み変位量は、このような一方向クラッチ手段それ自体か或いは一方向クラッチ手段の変形によりもたらされる他の部材の歪み量及び／又は変位量をいう。そして、検出手段が、一方向クラッチ手段の変形に基づく歪み変位量を検出する。この歪み変位量は、踏み込みトルクが大きくなるほど増大するため、演算手段は、検出された歪み変位量に基づいて踏み込みトルクを演算することができる。

## 【0012】

このように請求項1の発明では、自転車に必要不可欠である一方向クラッチ手段に基づく歪み変位量から踏み込みトルクを演算するため、従来技術のように通常の自転車では用いられていない大型コイルスプリング等の別体部品を新たに追加する必要を無くすることができる。

## 【0013】

以下の請求項2乃至請求項10の発明は、一方向クラッチ手段それ自体の歪み変位量を検出する。

前記一方向クラッチ手段は、請求項2の発明のように、前記ペダル踏力により前記ドライブ軸が回転するとき、前記ドライブ軸と前記スプロケットとの間に生じる応力の拮抗により弾力的に変形するのが好ましい。この場合、一方向クラッチ手段は、踏み込みトルクが作用していないときは元の状態に完全に戻るため、踏み込みトルクを精度良く演算することができる。また、検出手段は、一方向クラッチ手段の弾力的に歪む部分の歪み量を検出してもよい。

## 【0014】

この一方向クラッチ手段として、例えば、請求項3の発明のように、ラチェットギヤとすることができる。

前記ラチェットギヤは、請求項4の発明のように、前記ペダル踏力により前記ドライブ軸が一方向に回転するとき、主として該ドライブ軸の軸方向に沿って弾力的に伸長するように変形するように構成することができる。この場合、検出手

段は、ラチェットギヤの軸方向変位量を検出するのが好ましい。

【0015】

このようなラチェットギヤは、請求項5の発明のように、前記ドライブ軸に対して回転せず且つその軸方向に沿って摺動自在に該ドライブ軸に連結され、前記スプロケットに相對する面に複数のラチェット歯が形成されたラチェット歯部と、前記ラチェット歯部の歯に嵌合するため前記スプロケットの表面に固定された、弾性を有するラチェット駒と、前記ラチェット歯部に対し前記ラチェット駒に向かう軸方向に弾性力を作用する弾性手段と、を有するように構成することができる。

【0016】

このように構成することによって、請求項5の前記ラチェット駒は、請求項6の発明のように、前記ペダル踏力により前記ドライブ軸が前記一方向に回転するとき、係合する前記ラチェット歯から受ける前記ペダル踏力に対応する起力によって前記弾性力に抗して立ち上がり、これによって前記ラチェット歯部の軸方向の変位を生じさせる。

【0017】

前記ラチェット駒は、より詳細には、請求項7の発明のように、隣接する前記ラチェット歯の間に係合する、弾性力を持つ複数の爪部材を前記スプロケットの表面上に等角度毎に環状に配置してなるようにすることができる。

【0018】

前記ラチェット歯部は、より詳細には、請求項8の発明のように、前記ドライブ軸を外包して摺動可能な筒部と、前記筒部の内壁をその内直径に亘って橋渡しする板部材を有し、該板部材が前記ドライブ軸に軸方向に沿って該軸を貫通するように形成された細長い溝に摺動自在にはめ込まれてなる、回り止め部と、前記筒部の外縁から径方向に延在する外周部と、前記外周部のスプロケットと対向する面上にその周囲に沿って形成された複数の剛性のラチェット歯と、を有してもよい。

【0019】

前記弾性手段は、より詳細には、請求項9の発明のように、前記筒部内で、筒

の長さ方向に沿って伸縮するコイルバネであり、該コイルバネの一方の端部は前記回り止め部に当接し、他方の端部は、前記ドライブ軸に固定されている手段とすることができる。これによって、前記ラチェット歯部を前記ラチェット駒の方向に押圧することができる。

#### 【 0 0 2 0 】

前記検出手段は、請求項 5 乃至請求項 9 のいずれか 1 項に記載のようにラチェットギヤを構成した場合、請求項 1 0 の発明のように、前記歪み変位量として前記ラチェット歯部の軸方向の変位量を検出するように車体フレームに対して固定された位置センサであるのが好ましい。なお、この検出手段として、ラチェット駒の歪み量を検出する歪みゲージを用いることも可能である。

#### 【 0 0 2 1 】

一方向クラッチ手段それ自体の歪み変位量ではなく、一方向クラッチ手段に変形によってもたらされる他の部材の歪み変位量から踏み込みトルクを演算してもよい。そこで、請求項 1 1 の発明は、請求項 1 の発明において、前記スプロケットを保持する、弾性を備えた保持手段を更に有し、前記検出手段は、前記一方向クラッチ手段の前記変形によって歪み若しくは変位した前記保持手段の歪み変位量を検出する。

#### 【 0 0 2 2 】

このとき、前記保持手段は、請求項 1 2 の発明のように、前記スプロケットを車体フレームに対して回転自在に保持するのが好ましい。

前記一方向クラッチ手段は、請求項 1 3 の発明のように、前記ペダル踏力により前記ドライブ軸が回転するとき、主として該ドライブ軸の軸方向に沿って前記保持手段に応力を作用するように変形するのが好ましい。

#### 【 0 0 2 3 】

また、前記検出手段は、請求項 1 4 の発明のように、前記保持手段の表面上に取り付けられ、該保持手段の応力歪みを検出する歪みゲージであるのが好ましい。この歪みゲージは、保持手段の表面上に薄く形成することができるので、省スペース化を更に促進することができる。なお、この検出手段として、保持手段に加えられた圧力を検出する圧電センサ、保持手段の変位量を測定する位置センサ

などを用いてもよい。

【0024】

請求項15の発明は、請求項11乃至請求項14のいずれか1項に記載の発明において、前記一方向クラッチ手段の軸方向幅と前記保持手段の軸方向幅とが軸位置において互いに重なり合う領域を有するように、前記保持手段が前記スプロケットを保持する。

【0025】

請求項15の発明では、一方向クラッチ手段の軸方向幅と保持手段の軸方向幅とが軸位置において互いに重なり合う領域を有するように、保持手段がスプロケットを保持するため、この重なり合う領域を増やせば、トルク検出機構の軸方向ストロークを可能な限り短縮することができる。

【0026】

この場合、一方向クラッチ手段の駆動側部がドライブ軸に固定されており、好ましくは保持手段が車体フレームに対しスプロケットを固定保持するため、請求項16の発明のように、請求項15の前記保持手段が、前記スプロケットの前記一方向クラッチ手段の取り付け側と反対側から前記スプロケットを保持するのが好ましい。

【0027】

請求項16の発明を実現するため、例えば、請求項17の発明のように、前記スプロケットが、スプロケット面から一方の板面側に延在する中空の延長筒部を有し、前記中空延長筒部の内部の中空部分には、前記一方向クラッチ手段が収容され、前記保持手段は、前記中空延長筒部の外側周囲から前記スプロケットを保持する構成とすることができる。

【0028】

請求項17の発明では、中空延長筒部の幅内に一方向クラッチ手段を収容し、その外側周囲から保持手段が中空延長筒部を覆っているため、一方向クラッチ手段の軸方向ストロークを吸収して、省スペース化を向上することができる。

【0029】

この場合、請求項18の発明のように、請求項17の発明において、前記中空

延長筒部の外側周囲には、ベアリングが嵌合され、前記保持手段は、前記ベアリングを車体フレームに対して固定保持するのが好ましい。これによって、保持手段が回転自在にスプロケットを保持することができる。

【0030】

更に好ましくは、請求項19の発明のように、請求項18の前記ベアリングが、径方向及び軸方向の両荷重に対応するのがよく、これによって、保持手段の保持機能を更に向上することができる。

【0031】

請求項18又は請求項19の前記保持手段は、例えば請求項20の発明のように、前記ベアリングを覆った状態で該ベアリングを支持するように形成され、その一端部が車体フレームに対して固定された皿状の弾性体とすることができる。

【0032】

以上述べた請求項1乃至請求項20のいずれか1項の発明では、請求項21の発明のように、前記ペダル踏力を補助するための前記電動力が、前記スプロケットに嵌合するスプロケット駆動ギヤを介して伝達されるのが更に好ましい。

【0033】

請求項21の発明では、検出手段によって検出された踏み込みトルクに基づいて前記ペダル踏力を補助するための電動力を付加するとき、この電動力は、スプロケット駆動ギヤを介してスプロケットに直接伝達される。このように本発明では、電動トルクがスプロケット駆動ギヤを介して、直径が比較的大きいスプロケットに直接伝達されるため、上記従来技術のようにドライブ軸から電動トルクを付加するという構造と比べて減速比を大きく取れると共に、合力機構の小型軽量化並びに簡素化を図ることができる。また、スプロケットは剛性が高いため、確実に電動トルクを伝達することができる。

【0034】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の各実施形態に係る電動アシスト自転車について図面を参照して説明する。

(第1実施形態)



図1には、本発明の第1実施形態に係る電動アシスト自転車1の概略が示されている。同図に示すように、この電動アシスト自転車1の主要な骨格部分は、金属管製の車体フレーム3から構成されており、該車体フレーム3には、前輪20、該前輪を操舵するためのハンドル16、後輪22及びサドル18などが周知の態様で取り付けられている。

#### 【0035】

また、車体フレーム3の中央下部には、該車体フレーム3に対して回転自在にドライブ軸4が軸支され、該ドライブ軸の左右両端部には、クランク棒6L、6Rを介してペダル8L、8Rが各々取り付けられている。この駆動側としてのドライブ軸4には、後述するラチェットギヤを介して、被駆動側としてのスプロケット2が同軸に取り付けられ、このラチェットギヤは、自転車1を前進させる一方向（R方向）の回転トルクのみが駆動側から被駆動側に伝達されるように構成、配置されている。

#### 【0036】

更に、後輪22の中央部には、伝達された踏力を該後輪に与えるための後輪動力機構10が設けられており、該後輪動力機構の内部に設けられた図示しないフリーホイールとスプロケット2との間には無端回転のチェーン12が張設されている。

#### 【0037】

周知のように、ペダル8に与えられた前進方向のペダル踏力はクランク棒6を介してドライブ軸4を回転させ、この回転力が図のR方向の踏み込みトルクとしてスプロケット2を回転させ、該踏み込みトルクはチェーン12を介して後輪動力機構10に伝達され、その結果、後輪22を回転させて自転車1を前方に走らせる。

#### 【0038】

次に、本実施形態に係るトルク検出機構の構成を図2乃至図5を用いて説明する。

まず、図3には、スプロケット2及び該スプロケット2に連結されたラチェットギヤ39の正面図と、該正面図のS-S'線に沿って取られた該スプロケット

2 及びラチェットギヤ 39 の断側面図が示されている。同正面図に示すように、スプロケット 2 は、剛性を有するボディ部 38 の外周に亘ってチェーン 12 と嵌合するための複数の歯 24 及び隣接する歯の間に凹部 25 が形成され、ボディ部 38 の中央部にはドライブ軸 4 を貫通させるための孔 41、及び該孔 41 の周囲を取り囲む円筒状のストッパー 46 が形成されている。

#### 【0039】

ラチェットギヤ 39 は、スプロケット中心（図では、ドライブ軸線 5 に一致）から等距離のところに等角度毎にスプロケット 2 のボディ部 38 にそれぞれ固定配置された 3 つのラチェット駒 40 と、該ラチェット駒に嵌合するようにスプロケット 2 の片面側に配置されたラチェット歯部 43 と、を含んで構成される。

#### 【0040】

図 3 の断側面図は、スプロケット 2 及びラチェットギヤ 39 をドライブ軸 4 に取り付けた状態を示している。同図によれば、ドライブ軸 4 の回りには、該ドライブ軸と同心に該軸に対し動かないように固定されたドライブシャフト 42 が設けられている。このドライブシャフト 42 には、その外周面に軸線 5 に略平行な円筒シャフト面を有する台座 45 が形成されている。この台座 45 には、スプロケット 2 及びラチェット歯部 43 が係合した状態で配置される。スプロケット 2 は、ラチェットギヤ 39 のクラッチが作用しない方向には、台座 45 内で、ドライブシャフト 42 から独立に回転することができ、ラチェット歯部 43 は後述するようにドライブシャフト 42 に対し固定されている。

#### 【0041】

ここで、スプロケット 2 及びラチェット歯部 43 の係合状態及びクラッチ機能に関して、図 4 及び図 5 を用いて概念的に説明する。

図 4 には、スプロケット 2 及びラチェット歯部 43 を分解した状態の図式的な斜視図が示されている。同図に示すように、ラチェット駒 40 は、弾性を備えた細長い金属製平板を折り曲げた爪状部材として形成され、該爪状部材の先端部 40a がスプロケット 2 のボディ部 38 に対してある一定の傾斜角度をなすように後部 40b が該ボディ部 38 に溶接等により固定されている。

#### 【0042】

また、ラチェット歯部 43 は、平坦な表面を持つ円板部 60 を有し、スプロケット面と向かい合う側の該円板部 60 の面上には、その外周に沿って周全体にラチェット駒 40 と係合するための複数の歯 44 が形成されている。各々の歯 44 は、より緩やかな斜面 44 a 及びより急な斜面 44 b を夫々有する。更に、円板部 60 の中央部には、軸方向に延在する円筒状のセンターシャフト 54 が該円板部の平面から両外側に突出するように設けられ、該センターシャフトには、ドライブ軸 4 の回りに設けられたドライブシャフト 42 を受け入れるための開口部 57 が貫通している。また、円板部 60 のスプロケット面に向かう側と反対側にあるセンターシャフト 54 の内部には、開口部 57 の直径に亘って橋渡しするように平板状の回り止め部 52 がシャフト内壁に固定連結されている。更に、センターシャフト 54 には、コイルバネ 50 が挿入され、該コイルバネ 50 の一方の端部は、回り止め部 52 に当接し、他方の端部は、図示しないがドライブシャフト 42 に固定されている。

#### 【0043】

スプロケット 2 及びラチェット歯部 43 の係合状態では、図 5 に示すように、ラチェット駒 40 の先端部 40 a が隣接する斜面 44 a 及び斜面 44 b により形成された凹所内に入り込み、その最先端部分が、より急な斜面 44 b に対峙した状態でこれに当接する。また、センターシャフト 54 の開口部 57 は、ドライブシャフト 42 を受け入れている。このとき、図示しないが、回り止め部 52 は、ドライブシャフト 42 の軸方向に沿って該シャフト部を貫通するように形成されたより長いスロット 58 の中に挿入された状態になっている。これによって、ラチェット歯部 43 は、ドライブシャフト 42 に対して回転せず、踏み込みトルクによって回転するドライブ軸 4 と一緒に回転する。また、回り止め部 52 の軸方向幅はスロット 58 の長さより小さいため、回り止め部 52 はスロット 58 に沿って軸方向に摺動可能である。このとき、回り止め部 52 は、コイルバネ 50 によってスプロケット 2 に向かう方向に付勢されているため、ラチェット駒 40 の最先端部分がラチェット歯部 43 に係合したその高さのところで係止される。

#### 【0044】

図 5 の下図に示すように、ドライブシャフト 42 が自転車 1 の前進方向に相当

するR方向に回転すると、ラチェット駒40の最先端部分が歯44のより急な斜面44bに突き当たった状態で斜面に沿って滑らないため、ドライブシャフト42と共に、ラチェット歯部43及びスプロケット2と一緒にR方向に回転する。これに対し、ドライブシャフト42がR方向とは反対方向に回転すると、先端部40aの背面がより緩やかな斜面44aに当接するため、係止されずに該斜面に沿って滑り出し、ドライブシャフト42の回転はスプロケット2に伝達しない。これが、ラチェットギヤ39の一方向クラッチの原理である。

## 【0045】

ドライブシャフト42のR方向の回転がラチェット歯部43を介してスプロケット2に伝達される場合、図5の下図に示すように、より急な斜面44bから受ける回転力に抗して弾性を持つラチェット駒40が立ち上がる。このため、ラチェット歯部43は、通常の軸方向位置（図2、図3の位置48a）からコイルバネ50の付勢力に抗しながらスプロケット2からより離れるように軸方向に変位し、ペダル踏力による回転力とラチェット駒40の弾性力とが釣り合った位置（図2、図3の位置48b）で停止する。踏み込みトルクが減少すると、より急な斜面44bから受ける回転力が弱くなるため、ラチェット駒40がその弾性によって元の高さに戻ろうとし、これと共にコイルバネ50で下方に付勢されたラチェット歯部43がスプロケット2に近づくように軸方向に変位する。かくして、ラチェット歯部43の軸方向変位量 $\Delta L$ （図3）は、踏み込みトルクの大きさを反映する。

## 【0046】

このラチェット歯部43の軸方向変位量を検出するため、図2に示すように、所定位置からラチェット歯部43の円板部60までの軸方向距離を検出する位置センサー34を車体フレームに配設する。なお、この位置センサー34は、例えば、円板部60の軸方向変位に応じて軸方向に移動するように取り付けられたフェライト等の磁性材料からなる検出体と、該検出体の近傍に配置されたコイルと、該コイルのインダクタンスの変化をインピーダンスの変化として電氣的に検出することが可能な検出回路と、によって実現できる。この構成の場合、ラチェット歯部43の軸方向変位量に応じて検出体がコイルに接近したり或いは遠ざかる

が、検出体とコイルとの距離に応じてコイルのインダクタンスが変化するので、この変化を検出回路により検出することによってラチェット歯部 43 までの軸方向距離  $L_1$  を演算することができる。勿論、ラチェット歯部 43 の軸方向距離又はその変位量  $\Delta L$  を検出できる限り、これ以外の型式の任意のセンサーを用いてもよく、また、センサーによってはラチェットギヤ 39 内に配置することもできる。

## 【0047】

位置センサー 34 の出力端には、該センサーからの検出信号を受信するコントローラ 14 が接続されている。このコントローラ 14 は、いわゆるマイクロコンピュータなどで実現することができ、受信した軸方向距離に関する検出信号に基づいて踏み込みトルクの値を演算する演算機能などを有する。

## 【0048】

次に、本実施形態の電動アシスト手段を説明する。この電動アシスト手段は、図 2 に示すように、スプロケット 2 に直接嵌合するスプロケット駆動ギヤ 11 と、図示しないバッテリーで回転駆動し、その電動トルクを回転軸 37a を介して伝達する電動モータ 37 と、電動モータ 37 の回転軸 37a 回りの回転速度を減速してギヤ軸 35a を介してスプロケット駆動ギヤ 11 に伝達する減速機構 35 と、演算した踏み込みトルクの値に基づいて電動モータ 37 を制御する上記コントローラ 14 と、を含んで構成される。

## 【0049】

このうち減速機構 35 は、例えば、複数のギヤ等を組み合わせて構成されており、これらのギヤにより構成された電動トルクの伝達経路の途中には、一方向にだけ動力を伝達する、いわゆるワンウェイクラッチ（図示せず）が設けられている。このワンウェイクラッチは、電動モータ 37 からの電動トルクをスプロケット駆動ギヤ 11 に伝達するが、その逆方向、即ちスプロケット駆動ギヤから減速機構 35 へはトルクを伝達しないように構成・接続される。これによって、非駆動時の電動モータ 37 の負荷がスプロケット 2 には伝達せず、常に軽快な運転が可能となる。

## 【0050】

スプロケット駆動ギヤ 11 及びスプロケット 2 の嵌合状態の正面図を図 6（クランク棒の図示省略）に示す。ここに、スプロケット 2 に張設されたチェーン 12 は、2 枚のまゆ型のリンクプレートに 2 本のピンを圧入したピンリンクと、2 個のブッシュを 2 枚のリングプレートに圧入し、そのブッシュの外周囲にローラを回転自在にはめ込んだローラリンクとを交互に組み合わせてなるものである。チェーン 12 のピンリンク及びローラリンクを構成する各ローラは、スプロケット 2 の各歯に嵌合するように、ピッチ及び直径が定められている。

#### 【0051】

スプロケット駆動ギヤ 11 は、上記チェーン 12 の嵌合と同じ態様でスプロケット 2 に嵌合するように、例えば図 7 に示すように構成されている。スプロケット駆動ギヤ 11 は、平行に対置された 2 枚のローラプレート 17a、17b と、これらのプレート間を連結するようにプレートの周囲領域に沿ってチェーン 12 のローラと同一ピッチ毎に該プレートに対し略垂直に圧入された複数（図の例では 6 個）の円筒形のブッシュ（ローラ軸）15 と、これらのブッシュの外周囲を覆って回転自在に各々はめ込まれた複数（図の例では 6 個）の円筒形のローラ 21 と、を備えている。ローラプレート 17a、17b は、その中央部に、駆動手段 13 に取り付けするための取り付け孔 19 が形成され、隣接するローラ 21 の間の外周部には、内側に凹んだ凹部 33 が形成されている。

#### 【0052】

スプロケット駆動ギヤ 11 の隣接する 2 つのローラ 21 はスプロケット 2 の凹部 25 に係合し、これらローラ間の間隙には、スプロケット 2 の一つの歯 24 が各々進入する（図 6 参照）。なお、スプロケット駆動ギヤ 11 の上述した凹部 33 は、チェーン 12 の歯がローラ 21 の間に嵌合しやすいように成形されるのがよく、例えばチェーン 12 のまゆ型のリンクプレートの中央のくびれ部分と略同一形状に成形されるのが好ましい。

#### 【0053】

次に、本発明の第 1 実施形態の作用を各図面を参照して説明する。

搭乗者がペダル 8R、8L にペダル踏力を与え、ドライブ軸 4 を R 方向に回転させると、回り止め部 52 によってドライブ軸 4 に回転不能に固定されたラチェ

ット歯部 43 が該ドライブ軸 4 と共に回転し、その歯 44 に係合したラチェット駒 40 を介して、チェーン 12 からの引張力が負荷として作用するスプロケット 2 に踏み込みトルクを印加する。このとき、弾性を持つラチェット駒 40 は、ラチェット歯のより急な斜面 44b から受ける回転力に抗して立ち上がり、このため、ラチェット歯部 43 は、通常の軸方向位置（図 3 の位置 48a）からコイルバネ 50 の付勢力に抗しながらスプロケット 2 からより離れるように軸方向に変位し、ペダル踏力による回転力とラチェット駒 40 の弾性力とが釣り合った位置（図 3 の位置 48b）で停止する。

## 【0054】

図 2 の位置センサー 34 は、その固定された位置からラチェット歯部 43 の円板部 60 までの軸方向距離を常時検出し、その検出信号（位置 48b に対応）をコントローラ 14 に伝達する。コントローラ 14 は、内部メモリに予め記憶しておいた踏み込みトルクが作用していないときのラチェット歯部 43 の位置 48a と、受信した検出信号が示す位置 48b とから、その差分を演算して軸方向変位量  $\Delta L$  を求める。この軸方向変位量  $\Delta L$  は、踏み込みトルクが大きいほど大きくなるので、両者の対応関係からコントローラ 14 は、踏み込みトルクの値を演算することができる。これは、例えば、軸方向変位量  $\Delta L$  と踏み込みトルクとの関係を予め実験的に求めておき、この関係を表す参照テーブルをコントローラ 14 の内部メモリに記憶しておけば実現できる。

## 【0055】

次に、コントローラ 14 は、演算された踏み込みトルク  $T$  に基づいて印加すべきアシスト用の電動トルク  $T_e$  を演算し、該電動トルクで回転駆動するように電動モータ 37 を指令する制御信号を演算出力する。

## 【0056】

例えば、最も簡単な電動アシスト制御の場合、演算された踏み込みトルク  $T$  が所定値以上となったとき、電動モータ 37 をオンにして踏み込みトルクに対し所定の比率を保つような電動トルクを指令するモータ制御信号を出力し、それ以外では電動モータをオフにするモータ制御信号を出力する。この場合、軸方向変位量  $\Delta L$  それ自体を直接用いて、この値が一定値以上となったときのみに電動モータ

タ 37 をオンにしてもよい。

【0057】

電動モータ 37 がオンとなって回転すると、この回転力は、減速機構 35 を介してスプロケット駆動ギヤ 11 に伝達され、スプロケット駆動ギヤ 11 は、その駆動中心軸 9 の回りに図 6 に示す K 方向に回転する。このとき、各々のローラ 21 がスプロケット 2 のそれぞれの凹部 25 に、順次、係合していき、これと共に、スプロケット 2 がドライブ軸 4 の中心軸線 5 の回りの R 方向の駆動トルクを与えられる。このように本実施形態では、電動モータ 37 からの電動トルクがスプロケット駆動ギヤ 11 を介して剛性の高い歯 24 が形成されたスプロケット 2 の領域に伝達されるため、スプロケット 2 を撓ませることなく、且つ回転中心がずれることなく踏力を補助することができる。このように踏み込みトルクが一定以上とみなされるような条件下で、アシスト用電動トルクが加わるので、ペダル運転を楽に行うことができる。

【0058】

以上のように本実施形態では、剛性が高く体積及び重量が大きい弾性部材や伝達機構などを、既存の電動アシスト自転車に別途、追加することなく、一般の自転車でも必要となるラチェットギヤ内部の軸方向変位量に基づいてトルクを演算するようにしたので、トルク検出機構のスペース及び重量を大幅に削減すると共にその機構を簡素化することができる。

【0059】

また、本実施形態では、電動モータ 37 からの電動トルクがスプロケット駆動ギヤ 11 を介して、直径が大きいスプロケット 2 の外周部分に伝達されるため、ドライブ軸 4 から電動トルクを付加するという構造と比べて減速比を大きく取れるという利点がある。これによって、合力機構の小型軽量化並びに簡素化を図ることができる。

【0060】

更に、本実施形態では、トルク検出機構の弾性変位部分をラチェットギヤに一体的に含ませると共に、スプロケット駆動ギヤ 11 と駆動手段 13 とを設けるだけで電動アシスト手段を構成したので、従来の車体のフレーム構造を変更する必



要はほとんどなくなり、電動アシスト自転車の更なる小型軽量化、簡素化、及びコスト削減を図ることができる。

(第 2 実施形態)

本発明の第 2 の実施形態に係るトルク検出機構を図 8 (a)、(b) に示す。なお、トルク検出機構以外は第 1 の実施形態と同様であるので、詳細な説明を省略し、同様の構成要件については同一の符号を附することにする。

【0061】

図 8 (a)、(b) に示すように、第 2 実施形態に係るトルク検出機構は、その中央部に円筒収容部 82 を有するスプロケット 70 を備える。この円筒収容部 82 は、スプロケット 70 の一方の板面側に円筒状に突出し、他方の板面側で凹んでいる。スプロケット 70 は、円筒収容部 82 の凹み部分が、ペダル側に向くように配置され、該凹み部分には、一方向の回転のみを、その駆動側部からその被駆動側部に伝達する一方向クラッチ 72 が収容されている。この一方向クラッチ 72 は、R 方向のみの回転をスプロケット 70 に伝達するように、円筒収容部 82 の凹み部分との係合部において、その被駆動側部が固定連結され、その被駆動側部がドライブ軸 4 に固定連結されている。なお、スプロケット 70 は、軽量化のため、円筒収容部 82 の回りに複数の孔 84 (図 8 (a)) が形成されている。

【0062】

この一方向クラッチ 72 として、ドライブ軸 4 が R 方向に回転してその回転力がスプロケット 70 に伝達されるとき一方向クラッチ 72 の被駆動側部が踏み込みトルクの大きさに対応した変位量だけ軸方向に沿ってスプロケット側に変位する型式のクラッチが選択される。一例として、第 1 実施形態のラチェットギヤ型式の一方向クラッチなどがある。

【0063】

一方、これとは反対側のスプロケット 70 のより内側の面には、ベアリング 74 が円筒収容部 82 の突出部分の回りに配置され、その側面周囲から該円筒収容部を保持している。このベアリング 74 は、軸方向及び径方向の両荷重に対応するのが好ましい。更に、弾性を備えた金属製の円錐台形状の皿パネ 76 がこのベ

アリング 74 の外周囲を覆うようにベアリング 74 を保持し、該皿バネ 76 は剛性の支持台 78 を介して車体に固定されている。即ち、スプロケット 70 は、一方向クラッチ 72 と反対側において、車体に対し回転可能なように弾力的に保持されている。図 8 (b) より明らかに、一方向クラッチ 72 の軸方向幅と、皿バネ 76 の軸方向幅とをドライブ軸 4 の中心軸線に射影したとき、その軸位置において互いに重なり合う領域を有していることがわかる。

#### 【0064】

また、皿バネ 76 には、印加された応力による皿バネの歪みを検出する歪みゲージ 80 が取り付けられ、該歪みゲージ 80 は、コントローラ 14 (図 2 参照) に接続されている。この歪みゲージ 80 は、例えば薄膜金属抵抗の素子などから形成できる。この薄膜金属抵抗素子の場合、鏡面研磨した皿バネ 76 の表面に薄い酸化皮膜の絶縁層を設け、その上に複数の素子からなる抵抗体をスパッタリングなどの手法でブリッジ状に形成する。コントローラ 14 は、皿バネ 76 に加わった応力歪みによるブリッジ素子の抵抗の変化を検出することによって、その応力の大きさを検出することができる。歪みゲージ 80 は、皿バネ 76 の最も応力変形を受けやすいところに、その応力変形量による抵抗値の変化が可能な限り大きくなるように設置するのが検出精度を向上する上で好ましい。

#### 【0065】

なお、歪みゲージ 80 の代替手段として、皿バネ 76 に加わった圧力による抵抗の変化を検出する圧電抵抗素子、或いは、皿バネ 76 表面の変位量を検出する位置センサなどがある。

#### 【0066】

次に、第 2 の実施形態の作用を説明する。

搭乗者がペダル 8 R、8 L にペダル踏力を与え、ドライブ軸 4 を R 方向に回転させると、この回転力が一方向クラッチ 72 の駆動側部分を介してスプロケット 70 に伝達される。このとき、一方向クラッチ 72 の被駆動側部が軸方向に沿ってスプロケット側に踏み込みトルクに対応した変位量だけ変位しようとするため、スプロケット 70 には、軸方向に沿って、より内側に押し込む力が作用する。この押し込む力は、ベアリング 74 を介してスプロケット 70 を保持する皿バネ

76に加わり、皿バネ76に応力歪みをもたらす。この応力歪みは、一方向クラッチ72によるスプロケット70の軸方向移動量、即ち踏み込みトルクの大きさを反映している。

【0067】

皿バネ76の応力歪みによって歪みゲージ80の抵抗値が変化する。この変化した抵抗値は、コントローラ14によって検知される。コントローラ14は、その内部メモリに、予め歪みゲージ80の抵抗値と踏み込みトルクとの対応関係を示す参照テーブルを記憶しており、検知した歪みゲージの抵抗値を該参照テーブルに照合することによって踏み込みトルク $T$ を求める。そして、第1の実施形態と同様に、コントローラ14は、踏み込みトルク $T$ に基づき演算した電動トルク $T_e$ で回転駆動するように電動モータ37を制御し、この電動トルクがスプロケット駆動ギヤ11を介してスプロケット70に直接伝達される。

【0068】

以上のように第2実施形態においても、剛性が高く体積及び重量が大きい弾性部材や伝達機構などを、既存の電動アシスト自転車に別途、追加することなく、一般の自転車でも必要となる一方向クラッチ72の押し込み力による皿バネ76の応力歪みに基づいてトルクを演算するようにしたので、トルク検出機構のスペース及び重量を大幅に削減すると共にその機構を簡素化することができる。

【0069】

更に、第2の実施形態においては、一方向クラッチ72がスプロケット70の円筒収容部82の内部に収容され、その収容部の外周から間接的に皿バネ76が保持するという、同じ幅内に両者を配置した構造であるため、軸方向のストロークがより短くて済む。この利点は、皿バネ76の表面に薄く形成された歪みゲージ80によって踏み込みトルクに対応する量を検出する手段の採用により、更に前進する。これより、第2の実施形態は、省スペースという点において、第1の実施形態よりも更に優れた効果を有する。

【0070】

以上が本発明の各実施形態であるが、本発明は、上記例にのみ限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内において任意好適に変更可能である。

例えば、第1の実施形態では、ラチェット歯部の軸方向の位置を位置センサにより検出したが、ラチェット歯部の軸方向変位による押し出し圧力の変化を検出する圧電センサを用いてもよい。また、ラチェット駒に歪みゲージを取り付け、ラチェット駒の応力歪み量に基づいて踏み込みトルクを演算することも可能である。

#### 【0071】

また、第2の実施形態では、皿バネ76の形状を任意好適に変形できるし、ベアリング74以外の保持手段を用いることもできる。

#### 【0072】

##### 【発明の効果】

以上詳細に説明したように、請求項1乃至請求項21の発明によれば、ペダル踏力により発生する一方向クラッチ手段の変形に基づく歪み変位量を検出し、該歪み変位量に基づいて踏み込みトルクを演算するようにしたので、従来技術のように踏み込みトルクに応じて歪み変形する部品を新たに追加する必要を無くし、トルク検出機構の簡素化、省スペース化及び軽量化を十分に達成することができる、という優れた効果が得られる。

#### 【0073】

特に、請求項15乃至請求項20の発明によれば、一方向クラッチ手段の軸方向幅と、保持手段の軸方向幅とが軸位置において互いに重なり合う領域を有するように、保持手段がスプロケットを保持するため、トルク検出機構の軸方向ストロークを可能な限り短縮することができる、という優れた効果が得られる。

#### 【0074】

以上より、本発明によれば、トルク検出機構と必須構成部品である一方向クラッチ手段とを兼用したので、自転車のフレーム構造をほとんど変更する必要がなくなり、軽量化、簡素化を図った軽快な運転の電動アシスト自転車を実現することができる、というきわめて優れた効果が得られる。

##### 【図面の簡単な説明】

#### 【図1】

本発明に係る電動アシスト自転車の概略図である。

【図 2】

本発明の第 1 実施形態に係る電動アシスト自転車のトルク検出機構を示す図である。

【図 3】

本発明の第 1 実施形態に係る電動アシスト自転車で用いられるスプロケット及びラチェットギヤが嵌合した状態の正面図並びに側面図である。

【図 4】

スプロケット及びラチェット歯部を分解した状態の図式的な斜視図である。

【図 5】

ラチェット歯部の軸方向変位を説明するため、スプロケット及びラチェットギヤを嵌合させた状態で示した図式的な斜視図である。

【図 6】

第 1 実施形態に係る電動アシスト自転車のスプロケット及びスプロケット駆動ギヤの正面図である。

【図 7】

スプロケット駆動ギヤの正面図及び側面図である。

【図 8】

本発明の第 2 実施形態に関する図であって、(a) は、第 2 実施形態に係るスプロケットの正面図、(b) は、第 2 実施形態に係るトルク検出機構の側断面図である。

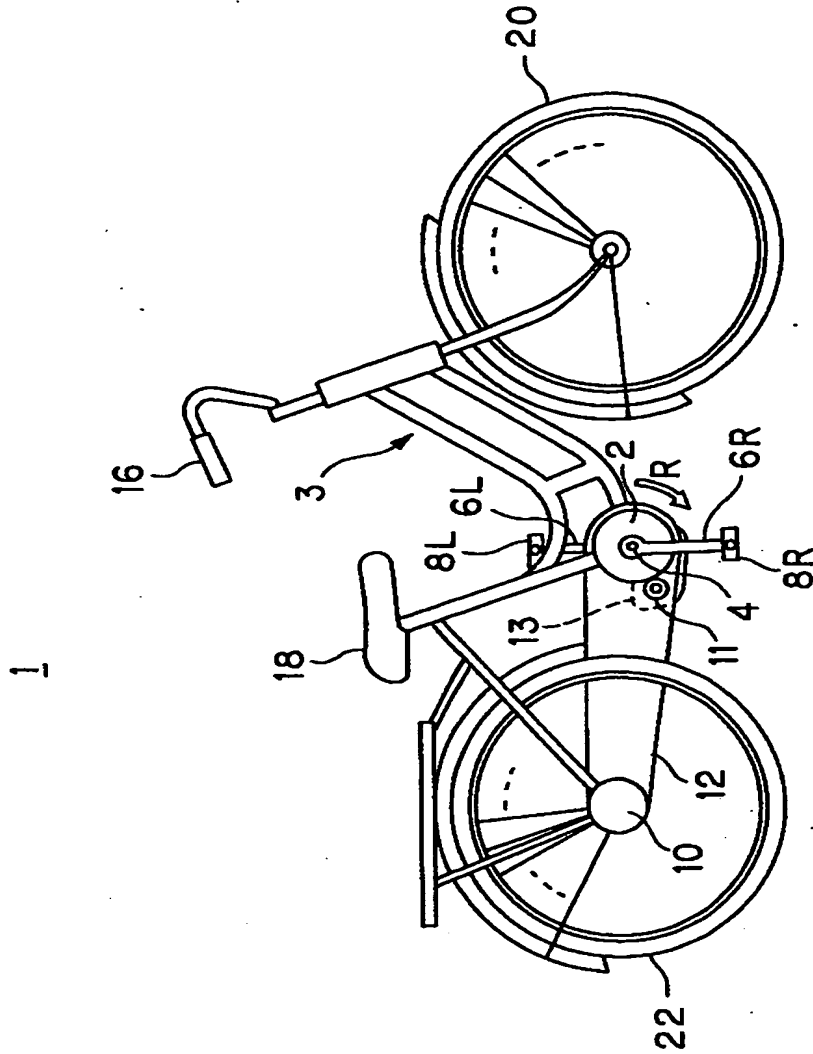
【符号の説明】

- 1        電動アシスト自転車
- 2        スプロケット
- 3        車体フレーム
- 4        ドライブ軸
- 5        中心軸線
- 1 1      スプロケット駆動ギヤ
- 1 2      チェーン
- 1 3      駆動手段

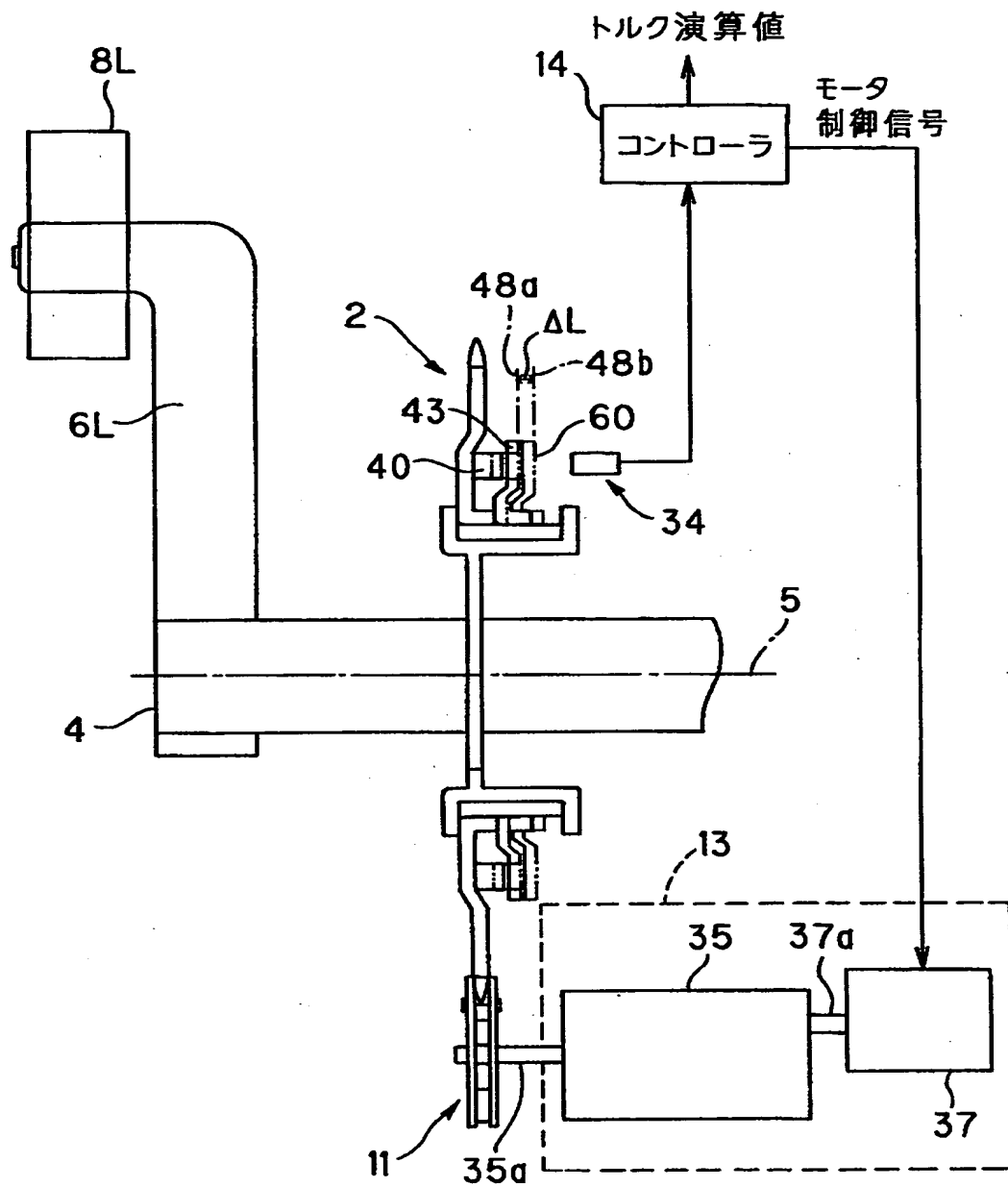
- 14      コントローラ
- 34      位置センサ
- 35      減速機構
- 37      電動モータ
- 39      ラチェットギヤ
- 40      ラチェット駒
- 42      ドライブシャフト
- 43      ラチェット歯部
- 44      ラチェットの歯
- 44 a    ラチェット歯のより緩やかな斜面
- 44 b    ラチェット歯のより急な斜面
- 48 a    踏み込みトルクが作用していないときのラチェット歯部の軸方向位置
- 48 b    踏み込みトルクが作用して変位したときのラチェット歯部の軸方向位置
- 50      コイルバネ
- 52      回り止め部
- 54      センターシャフト
- 58      スロット
- 60      円板部
- 70      スプロケット
- 72      一方向クラッチ
- 74      ベアリング
- 76      皿バネ
- 78      剛性の支持台
- 80      歪みゲージ
- 82      円筒収容部

【書類名】 図面

【図 1】

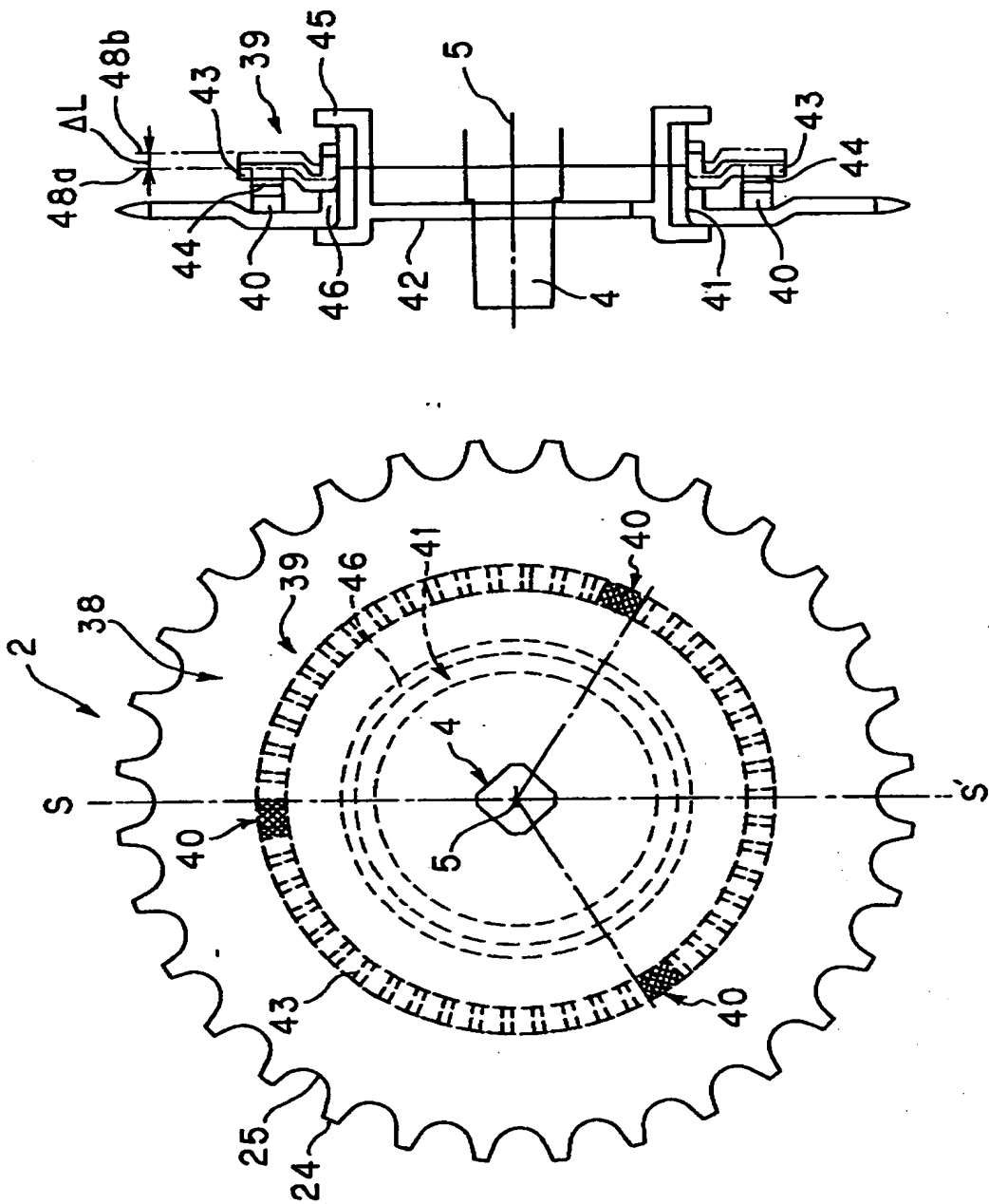


【図 2】

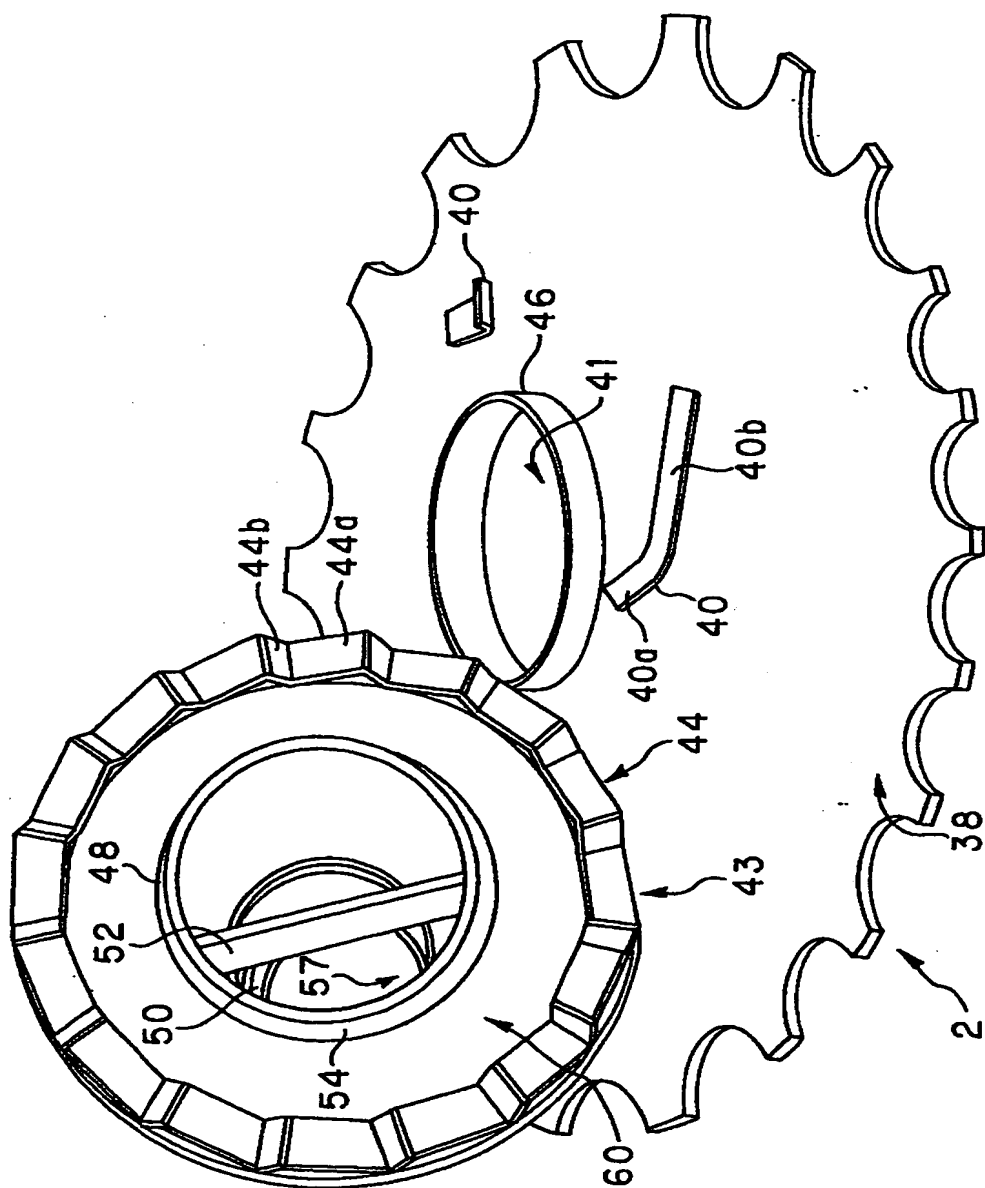




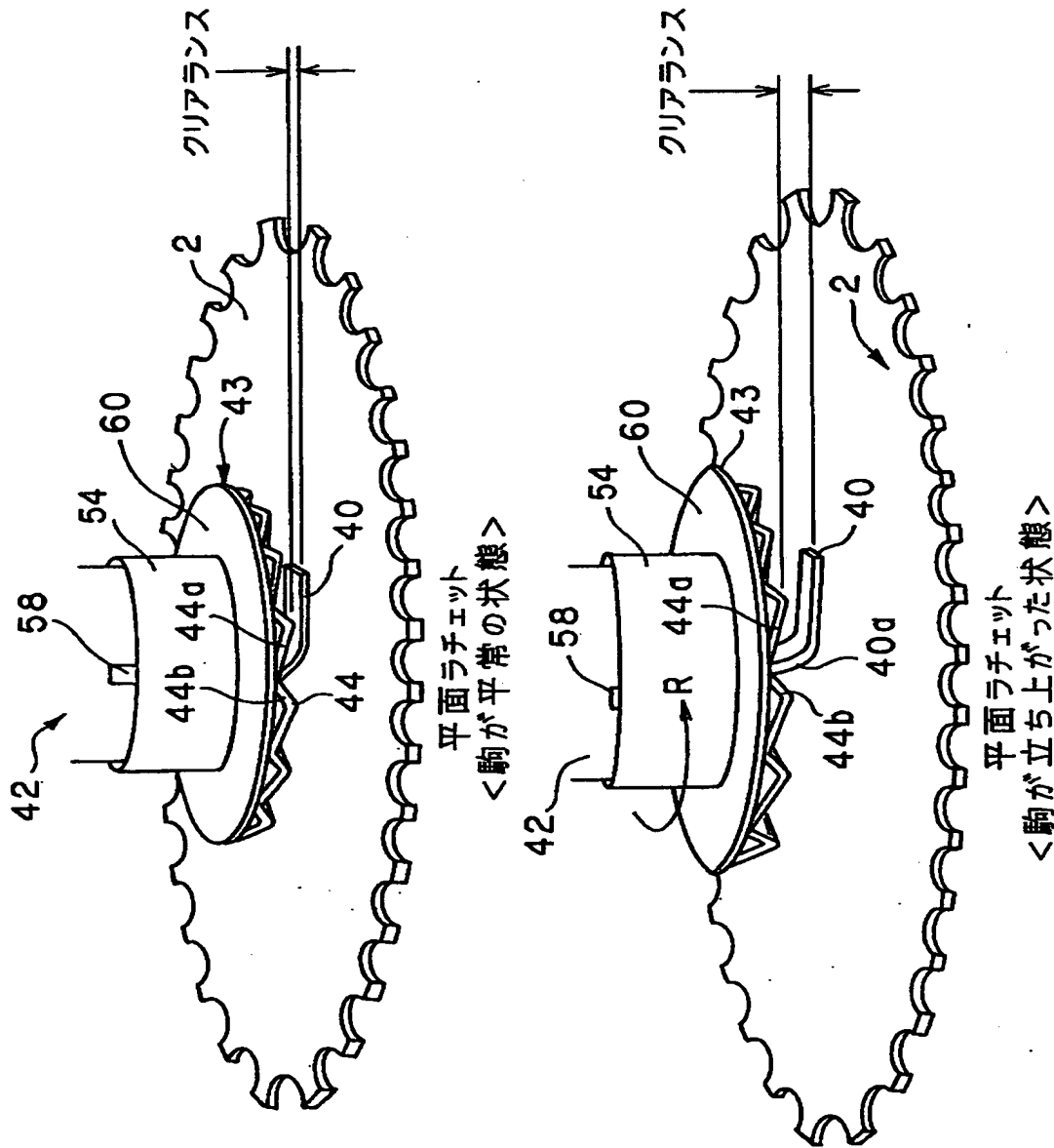
【図 3】



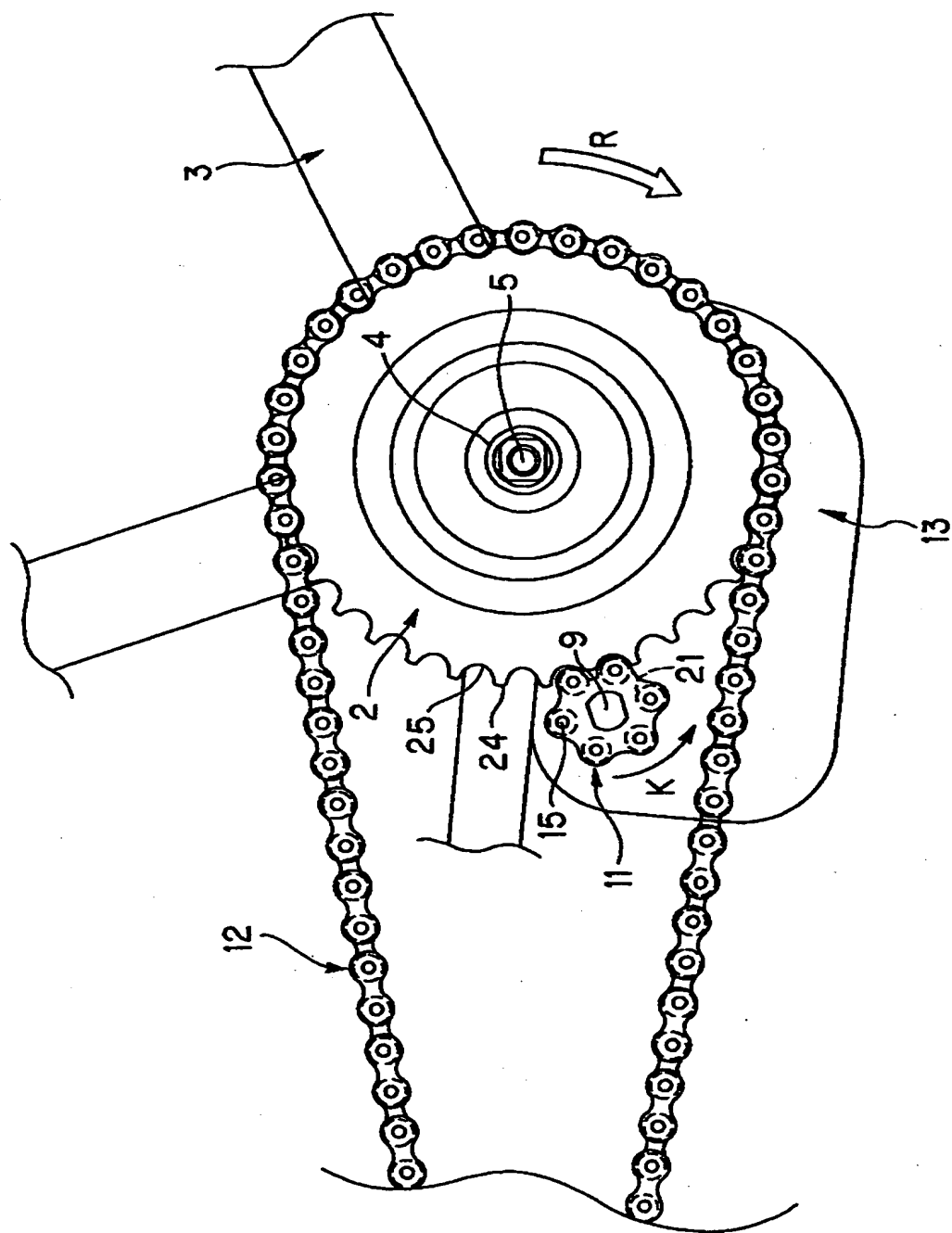
【図 4】



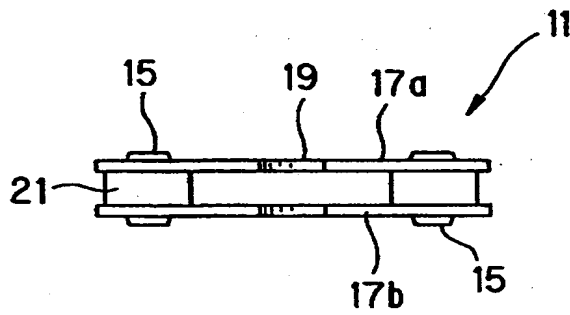
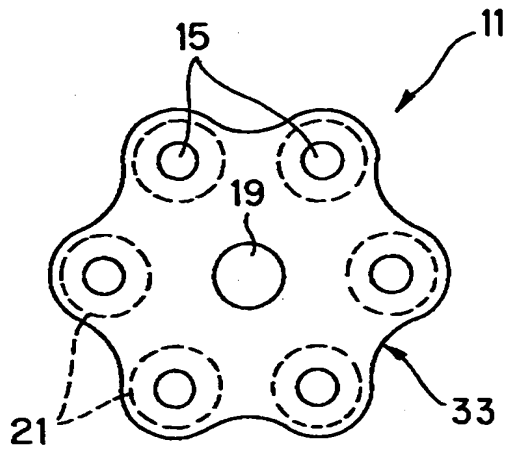
【図 5】



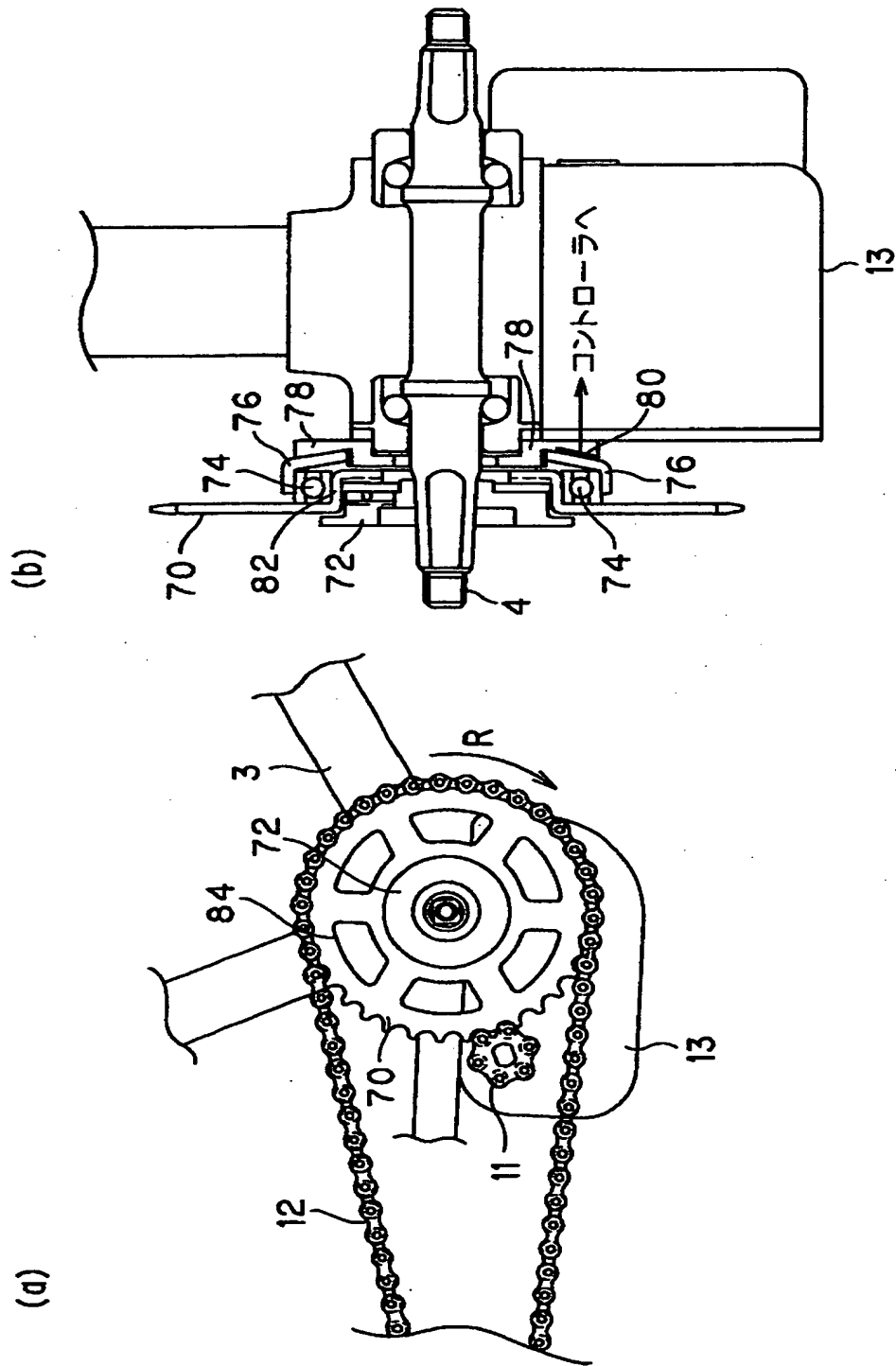
【図6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 トルク検出機構の簡素化、省スペース化及び軽量化を十分に達成する。

【解決手段】 自転車を前進させる方向のドライブ軸4の回転のみをスプロケット70に伝達する一方向クラッチ72をスプロケット70の中空の円筒筒部82の内部に配置する。その反対側のスプロケット面では、円筒筒部82の外側周囲にベアリング74が嵌合され、弾性を備えた皿バネ76が該ベアリングを介してスプロケット70を保持する。皿バネ76は、車体に対し固定配置され、その表面上には、皿バネ76の応力歪みを検出する歪みゲージ80が取り付けられている。踏み込みトルクによりドライブ軸4が回転すると、一方向クラッチ72は、スプロケット70に対し軸方向に押し込む力を作用し、この力を受けた皿バネ76の応力歪み即ち踏み込みトルクに関連する物理量を歪みゲージ80が検出する。

【選択図】 図8

認定・付加情報

特許出願の番号	平成11年 特許願 第158088号
受付番号	59900531497
書類名	特許願
担当官	椎名 美樹子 7070
作成日	平成11年 6月 9日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	390008866
【住所又は居所】	大阪府高槻市明田町7番1号
【氏名又は名称】	サンスター技研株式会社

【特許出願人】

【識別番号】	597044818
【住所又は居所】	オランダ国 1077ゼットエックス アムステルダム, アトリウム1エッチジー, ストラウインスキーラーン3019
【氏名又は名称】	ユニサンスター ビービー

【代理人】

【識別番号】	申請人
【住所又は居所】	100089705
【氏名又は名称】	東京都千代田区大手町二丁目2番1号 新大手町ビル206区 ユアサハラ法律特許事務所
【選任した代理人】	社本 一夫

【識別番号】	100071124
【住所又は居所】	東京都千代田区大手町二丁目2番1号 新大手町ビル206区 ユアサハラ法律特許事務所
【氏名又は名称】	今井 庄亮

【選任した代理人】

【識別番号】	100076691
【住所又は居所】	東京都千代田区大手町二丁目2番1号 新大手町ビル206区 ユアサハラ法律特許事務所
【氏名又は名称】	増井 忠式

【選任した代理人】

【識別番号】	100075236
【住所又は居所】	東京都千代田区大手町二丁目2番1号 新大手町

次頁有



認定・付加情報（続き）

【氏名又は名称】	ビル 206 区 ユアサハラ法律特許事務所
【選任した代理人】	栗田 忠彦
【識別番号】	100075270
【住所又は居所】	東京都千代田区大手町二丁目 2 番 1 号 新大手町 ビル 206 区 ユアサハラ法律特許事務所
【氏名又は名称】	小林 泰
【選任した代理人】	
【識別番号】	100092761
【住所又は居所】	東京都千代田区大手町二丁目 2 番 1 号 新大手町 ビル 206 区 ユアサハラ法律特許事務所
【氏名又は名称】	佐野 邦廣

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [390008866]

1. 変更年月日	1990年 9月17日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府高槻市明田町7番1号
氏 名	サンスター技研株式会社

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [597044818]

1. 変更年月日 1997年 4月 1日

[変更理由] 新規登録

住 所 オランダ国 1077ゼットエックス アムステルダム, アト  
リウム1エッチジー, ストラウインスキーラン3019

氏 名 ユニサンスター ビービー

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**